

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-018093

(43)Date of publication of application : 17.01.2003

(51)Int.Cl.

H04B 10/00

H04B 7/26

H04B 10/22

(21)Application number : 2001-198351

(71)Applicant : HOKUYO AUTOMATIC CO

(22)Date of filing : 29.06.2001

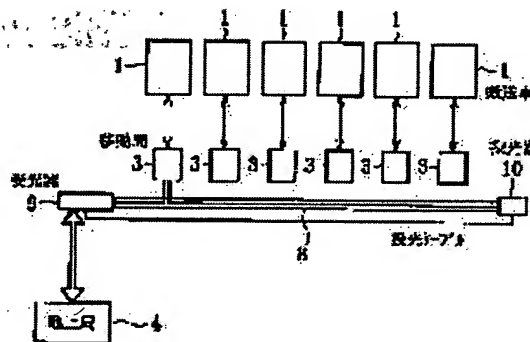
(72)Inventor : MORI TOSHIHIRO  
MAEJIMA YOJI

### (54) OPTICAL SPATIAL DATA TRANSMISSION SYSTEM

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical spatial data transmission system, that selects a light emitting/receiving area for a ground station 4 installed at a cross point to be a range where light can be emitted/received to/from mobile stations 3 only and a length, in which continuous drive of a carrier 1 is available and prevents crosstalks, when a plurality of the mobile stations 3 enter the light-emitting/receiving area in order to make optical communication with the mobile stations 3 moving a complicated track 2 including curved blocks.

**SOLUTION:** A guide path 8 with a side-face leakage light function connected to a ground station 4 is installed along a track of the carrier and the length of the guide path 8 is selected to be a length, in which the carrier 1 during movement making communication with the ground station 4 and receiving a stop command can be stopped within the guide path. Furthermore, the optical space data transmission system has a transmission reception protocol that selects the ground station and one of a plurality of the mobile stations entering the light-emitting/receiving area and conducts communication between them.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-18093

(P2003-18093A)

(43) 公開日 平成15年1月17日 (2003.1.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 4 B	10/00	H 0 4 B	A 5 K 0 0 2
	7/26		Z 5 K 0 6 7
	10/22		

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-198351 (P2001-198351)

(22) 出願日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(71) 出願人 000242600

北陽電機株式会社

大阪府大阪市北区曽根崎2丁目1番12号

(72) 発明者 森 利宏

大阪府大阪市北区曽根崎2丁目1番12号

北陽電機株式会社内

(72) 発明者 前嶋 洋治

大阪府大阪市北区曽根崎2丁目1番12号

北陽電機株式会社内

(74) 代理人 100064584

弁理士 江原 省吾 (外3名)

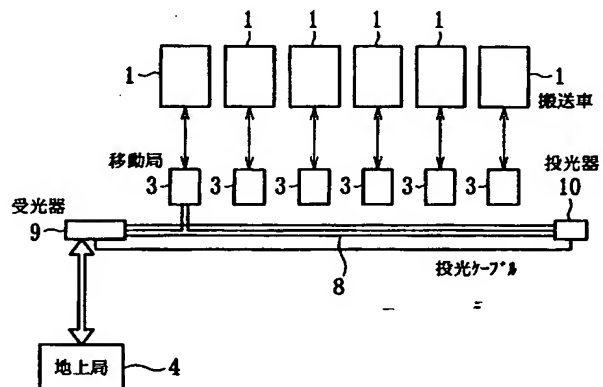
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光空間データ伝送装置

(57) 【要約】

【課題】 曲線区間を含む複雑な走行路2を移動する移動局3と光通信するため、交差点に設置される地上局4の投受光エリアを、移動局3に限定して投受光を行なえる範囲、且つ搬送車1の連続走行を可能にする長さで設定し、投受光エリア内に複数の移動局3が入ったときの混信を防止する。

【解決手段】 地上局4に接続された側面漏光機能を有する導光路8を搬送車の走行路に沿って配置すると共に、この導光路8の長さを、地上局4と交信し停止指令を受けた移動中の搬送車1が、その導光路内で停止できる長さとする。また、地上局と、投受光エリア内に入った複数の移動局の1つを選択して通信を可能とする送受信プロトコルを備えさせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 搬送車に搭載された移動局と地上局間のデータ通信を光で行う光空間データ伝送装置において、搬送車の走行路に沿って、地上局に接続された側面漏光機能を有する導光路を配置すると共に、この導光路の長さを、この導光路を通して地上局から停止指令を受けた移動中の搬送車が、その導光路の範囲内で停止できる長さとしたことを特徴とする光空間データ伝送装置。

【請求項2】 地上局に接続された側面漏光機能を有する1本の導光路に複数の移動局が同時に通信できる状態において、地上局と、1つの移動局との選択通信を可能とする送受信プロトコルが備えられていることを特徴とする請求項1記載の光空間データ伝送装置。

【請求項3】 地上局と1つの移動局との選択通信を可能とする送受信プロトコルが、正常通信モードと異常通信モードを持ち、各モードの通信が、個別通信期間と、個別通信の間に定期的に挟まれるブロードキャスト通信期間から構成され、

正常通信モードでは、ブロードキャスト通信期間に、地上局から全移動局に対してアドレス送信要求を発し、これを受けた移動局は、その地上局に自己アドレスを送信していない場合のみ自己アドレスを送信し、個別通信期間に、地上局の通信制御の下に、アドレスにより指定された移動局と地上局の間でデータ通信を行う通信手順が規定され、

異常通信モードでは、ブロードキャスト通信期間に、地上局から通信混雑を全移動局に通知するJAM通信を行い、これを受けた移動局は、優先通信権を自局で検知している移動局のみが自己アドレスを送信し、個別通信期間に、地上局の通信制御の下に、優先通信権を持つ移動局と地上局の間でデータ通信を行う通信手順が規定され、

ブロードキャスト通信期間に、地上局に、複数台の移動局の自己アドレスが返されたとき異常通信モードに遷移し、この期間に、移動局の自己アドレスが全く返されないとき正常通信モードに遷移することが規定されている、ことを特徴とする請求項2記載の光空間データ伝送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、側面漏光ファイバ等の側面漏光機能を有する導光路を利用した光空間データ伝送装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図7に示すように、搬送車1は、搬送物の受け渡しのため建家内の設定された走行路2に沿って移動する。この無人の搬送車1に搭載された移動局3は、走行制御、及び搬送物の受け渡しのために、地上局4とデータ伝送を行っている。

【0003】 走行制御は、例えば、搬送車1が走行路2

の所定の地点に達したとき、搬送車1に搭載された移動局3と、この地点に設置した地上局4との間で、進行可否の信号や、直進/右折/左折の信号の送受を行なうものである。

【0004】 搬送物の受け渡しのためのデータ伝送は、搬送物の受け渡しに必要となるデータ（例えば、搬送物の内容を表わすデータ）の送受を行なうものである。

【0005】 地上局4は、データ伝送が必要になる地点に、適当な送受信エリアが形成されるように設置される。データの搬送媒体には、光、電波、又は磁気等が用いられ、夫々の伝播特性と送受信器の設計によって、送受信エリアが決められる。

【0006】 地上局と移動局との間でデータ伝送を行う場合、送受信エリアをどのように設定するかは難しい問題であった。

【0007】 これを、搬送媒体別に説明する。光を用いた送受信器は、図8に示すように、投光器5と受光器6の間の遮蔽物で光が遮られないように送受信を行わなければならない。したがって、安定した送受信を行うため、投光器5と受光器6を光軸合わせして使用することが一般的である。このため、搬送車1との送受信を一定の走行区間で行えるようにするには、移動局3を搭載した搬送車1を、地上局4の投光器5の光軸に沿って直線的に移動させるか、若しくは移動する搬送車1の側方に沿って、多数の地上局4を設置する必要がある。

【0008】 光学系を改良することにより送受信エリアを円錐状に広げた、光を用いた送受信器もあるが、光学系や受光回路のため装置が複雑で高価になる問題がある。この送受信エリアは、円形であるので、走行する搬送車の移動経路に対して、余分な送受信エリアを持つことになり、他局と混信し易くなる。

【0009】 電波を使用した送受信装置は、送受信エリアが円錐状に広がっているため、前記同様に他局と混信し易く、ノイズの混入も考慮しなければならない。しかも、高価である。

【0010】 磁気を利用した送受信器もあるが、誘導コイルにノイズが乗り易く、且つ通信速度に難があり、高価になるという問題もある。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】 搬送車は、建家内の複数の製造装置の間を順に移動するので、その走行路は、曲線区間も含んだ複雑な形になる。このため、上述したように制約の多い従来の送受信装置では、適切な送受信エリアを設定することは困難である。

【0012】 地上局側の好ましい送受信エリアは、搬送車1が走行するとき搭載された移動局3が描く軌跡に沿い、移動局3に限定して投受光を行なえる範囲である。これによって、混信を防止しながら、確実な通信が可能になる。

【0013】 特に、この送受信エリアは、搬送車が停止

しなくても必要な通信時間を確保できるように、走行路に沿い、ある程度の長さを持つことが必要である。

【0014】これを、図7のような合流路で、2本の走行路2を別々に走行して来た搬送車1、1が、前方の1本の走行路に進入する場合について説明する。

【0015】搬送車1、1の移動局3は、この分岐点に配置した地上局4と通信して、衝突防止のために、進行又は停止の指令を受けなければならない。しかし、停止指令を受けた後に、ブレーキをかけてエリア内で停止することを考えると、地上局の送受信エリアが短いと、必要な通信時間が確保できない。従って、連続走行させることができる搬送車であっても、他のセンサで停止位置を決定して、必ず停止させなければならず、搬送効率を低下させる原因になっていた。

【0016】これは、図9に示すような分岐路で、搬送車1の進行方向と連結器7の向きが一致していれば走行させ、向きが異なる場合は連結器7を切換わるまで待機させる場合において、連続走行可能な搬送車であっても、必ず停止させなければならないという問題となる。

【0017】送受信エリアを長くすれば、走行しながらでも通信できるので、図7と図9で説明した問題は解決され、搬送車の連続走行が可能になる。しかし、送受信エリアを長くすると、同一の送受信エリア内に、複数の搬送車が入り混信を引き起こす問題がある。

【0018】そこで、本発明は、搬送車が走行するとき搭載された移動局が描く軌跡に沿って、移動局に限定して投受光を行なえる送受信エリアを、様々な形の走行路に対して柔軟に設定でき、かつ、この送受信エリアを、搬送車が停止しなくても必要な通信時間を確保できる長さで設けることができる光空間データ伝送装置を提供することを目的とする。さらに、本発明は、同一の送受信エリア内に、複数の搬送車が入っても混信することなく通信を行なえる通信方式を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1にかかる光空間データ伝送装置は、搬送車に搭載された移動局と地上局間のデータ通信を光で行う光空間データ伝送装置において、地上局に接続された側面漏光機能を有する導光路を搬送車の走行路に沿って配置すると共に、この導光路の長さを、この導光路を通して地上局と交信し停止指令を受けた移動中の搬送車が、その導光路の範囲内で停止できる長さとしたことを特徴とす。

【0020】請求項1記載の光空間データ伝送装置は、地上局に接続された側面漏光機能を有する1本の導光路に複数の移動局が同時に通信できる状態において、地上局と、1つの移動局との選択通信を可能とする送受信プロトコルを備えることができる。

【0021】上記送受信プロトコルは具体的には、次のものを利用できる。

【0022】この送受信プロトコルは、正常通信モード

と異常通信モードを持ち、各モードの通信が、個別通信期間と、個別通信の間に定期的に挟まれるブロードキャスト通信期間から構成されるものであって、正常通信モードでは、ブロードキャスト通信期間に、地上局から全移動局に対してアドレス送信要求を発し、これを受けた移動局は、その地上局に自己アドレスを送信していない場合のみ自己アドレスを送信し、個別通信期間に、地上局の通信制御の下に、アドレスにより特定された移動局と地上局の間でデータ通信を行う通信手順が規定され、異常通信モードでは、ブロードキャスト通信期間に、地上局から通信混雑を全移動局に通知するJAM通信を行い、これを受けた移動局は、優先通信権を自局で検知している移動局のみが自己アドレスを送信し、個別通信期間に、地上局の通信制御の下に、優先通信権を持つ移動局と地上局の間でデータ通信を行う通信手順が規定され、ブロードキャスト通信期間に、地上局に、複数台の移動局の自己アドレスが返されたとき異常通信モードに遷移し、この期間に、移動局の自己アドレスが全く返されないとき正常通信モードに遷移することが規定されている。

【0023】

【実施形態】本発明の実施形態を示す図1において、8は側面漏光機能を有する導光路で、端部に地上局4と接続された受光器9と投光器10が光結合されている。

【0024】この導光路8は、図2に示すように搬送車の走行路2に沿って配置されている。この長さは、移動中の搬送車1が、導光路8を通して地上局4と交信し停止指令を受けた後にブレーキを掛け、その導光路の範囲内で停止できる長さである。導光路の範囲内で停止できるようにするのは、停止後に進行指令を伝えることを可能にするためである。また、このような時間的余裕を設けることによって、搬送車1を、停止又は減速させずに交差点を通過させることができる。

【0025】側面漏光機能を有する導光路8には、例えば側面漏光ファイバであるプラスチック光ファイバを使用する。このプラスチックファイバを用いる場合は、透光性を持つ連結器で複数本をつないで、必要な長さを得ることができる。この連結構造において、連結器の部分での投受光は光が減衰した状態で行われるが、移動局側の投受光器の投受光範囲を、連結器の長さよりも大きくするので、通信の中断は起こらない。

【0026】この側面漏光機能を有する導光路8として、側面漏光ファイバであるプラスチック光ファイバを用いると、屈曲自在であり、切断して長さを任意に設定することができるので、搬送車1の走行経路が曲がっていても、これに完全に一致させ、送受信が必要な区間のみに配置することができる。

【0027】本発明では、搬送車1を停止又は減速させずに交差点を通過させることができるようにするため、側面漏光機能を有する導光路8の長さを、大きく取って

いる。このため、1本の導光路8に複数の搬送車1が同時に送受信可能な状態が生じる。この場合の混信を防止するため、地上局4と、複数の移動局1から一台を選択して通信できる送受信プロトコルが備える必要がある。

【0028】例えば、この通信プロトコルは、次のように規定される。

【0029】混信を起こさせないため、地上局4をマスター局とし、複数の移動局1をデジタルスイッチ等でアドレスが決定されるスレーブ局として、地上局4で通信管理を行なう。地上局4で、アドレス指定により複数の移動局の1つを特定して送信し、このアドレスを持つ移動局からの応答を地上局で待機して受信するという手順で、半二重の個別通信を行なう。

【0030】上記通信を行なうには、地上局4で、導光路8と通信可能となっている移動局3のアドレスを管理する必要がある。

【0031】このアドレス管理のために、図3に示すように、上記個別通信期間Taの間に、定期的に挟まれるブロードキャスト通信期間Tbを設定する。

【0032】図4に示すように、ブロードキャスト通信期間Tbでは、初めに、地上局4から、導光路8を通して通信可能な全ての移動局3に対して、自己アドレスを返すように要求するアドレス送信要求を発する。次に、これを受けた移動局3は、その地上局4に自己アドレスを送信していない場合のみ自己アドレスを送信する。このアドレスを受信した地上局4は、アンサーを、その移動局3に返す。これによって、次々と、導光路8による送受信エリアに入って来る移動局3のアドレスが、1回のブロードキャスト通信期間毎に、1台ずつ、地上局4に認識される。

【0033】これにより、地上局4は、受信エリアに入っている移動局3を、入って来た順番を付けて、アドレス管理することができる。このように管理されていると、地上局は任意の移動局に対して、図5に示すように、アドレス指定により任意の移動局(AD3, AD4, AD1)に送信し、自己アドレスを付けたその移動局からの応答を受信するという手順で、任意の順番で通信を行なうことができる。

【0034】これにより、送受信エリア内に入っている先頭の移動局に続く2番目、3番目の移動局と早めに通信を行い、停止を指令する場合でも送受信エリア内で確実に停止させることができる。

【0035】以上に説明したのは、送受信エリアに入ってくる搬送車を地上局で1台ずつ順に認識できる正常通信モードである。

【0036】搬送システムの運転開始時や、何等かの原因で搬送システムがダウンし、これが復旧して運転を再開するときには、1本の導光路8の送受信エリア内に、複数の搬送車1が、待機している場合がある。この場合

に、前記正常運転モードで、通信を行なうと、ブロードキャスト通信期間Tbで、自己アドレスを返すように要求するアドレス送信要求を発すると、図6に示すように、複数の搬送車から送信されるの自己アドレスが衝突し、地上局4で認識できない。

【0037】この衝突を認識した地上局4は異常通信モードに入る。このモードも、図3に示すように、個別通信期間Taの間に、ブロードキャスト通信期間Tbを定期的に挟んだものである。異常通信モードでは、ブロードキャスト通信期間に、地上局4から通信混雑を全移動局に通知するJAM通信を行う。これを受けた移動局は、優先通信権を持つ移動局を除いて送信を停止する。通常、優先通信権を持つのは先頭車両である。先頭車両の認識は、例えば、搬送車1が、追突防止のため前部に装備しているセンサーを利用して行なう。自局が先頭にあることを検知している先頭の移動局は自己アドレスを地上局に送信する。これを受信した地上局は、アンサーを返す。個別通信期間Taに入ると、地上局は、この優先通信権を持つ先頭の移動局3にアドレス指定して送信し、この先頭の移動局は自己アドレスを付けた応答を返す。この先頭の移動局が、送受信エリアから出て行くと、2番目の移動局が、先頭になるので、上記同様に自己アドレスを地上局に認識させた後に、通信を行なう。このような手順を繰り返すことにより、全ての移動局が送受信エリアから出て行くと、地上局がJAM通信を行っても、アドレス応答がなくなる。これを検知した地上局4の通信制御は、正常通信モードに遷移する。

【0038】異常通信モードでは、優先権を持つ、例えば先頭の移動局と通信できるだけであり、正常通信モードのように、後続する移動局と先行して通信を行い、交差点を無停止で通過させることができる通信速度は得られない。しかし、搬送システムの運転開始時や復旧後の運転再開時には、安全確保のため低速運転が行われるので、この通信速度で問題はない。

【0039】

【発明の効果】本発明の請求項1にかかる発明は、側面漏光機能を有する導光路を搬送車の走行路に沿って配置するので、移動局の移動経路が、どのような形状であっても、通信が必要な区間のみに送受信エリアを設定し、移動局の移動経路に制約を与えないで、長い通信エリアを低コストに確保しながら他局との混信を防止できる。さらに、この導光路の長さを、搬送車と地上局の交信時間を十分に取れるものとしたので、交差点における走行制御において、通信のための停止が不要となり、搬送車を連続走行させて搬送効率を高めることができる。

【0040】本発明の請求項2にかかる発明は、1本の導光路に複数の移動局が同時に通信できる状態における混信を防止できる。

【0041】本発明の請求項3にかかる発明は、請求項2の発明の送受信プロトコルとして、具体的に、使用で

きる方式を提供する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光空間データ伝送装置の一実施形態の構成を示す図。

【図2】 図1の装置の搬送車走行路への配置例を示す図。

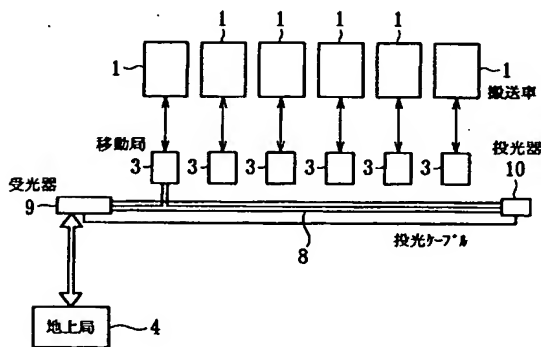
【図3】 本発明の送受信プロトコルにおける個別通信期間Taとブロードキャスト通信期間Tbの関係を示す図。

【図4】 正常通信モードにおけるブロードキャスト通信期間Tbに行われるアドレス認識手順を示す図。

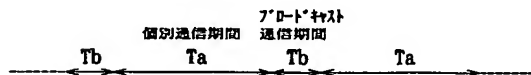
【図5】 正常通信モードにおける個別通信期間Taに行われる通信手順を示す図。

【図6】 異常通信モードにおけるブロードキャスト通信期間Tbに行われるアドレス認識手順と、個別通信期

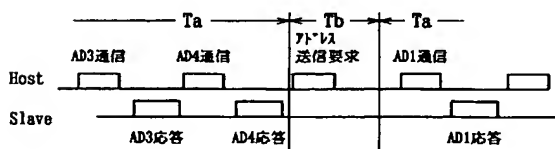
【図1】



【図3】



【図5】



間Taに行われる通信手順を示す図。

【図7】 合流地点を持つ搬送車の走行路を示す図。

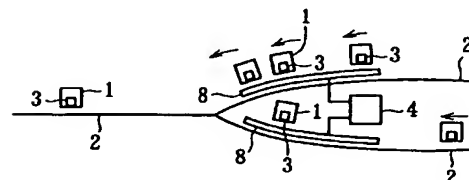
【図8】 従来の透過型光データ伝送装置の側面図

【図9】 分岐地点を持つ搬送車の走行路を示す図。

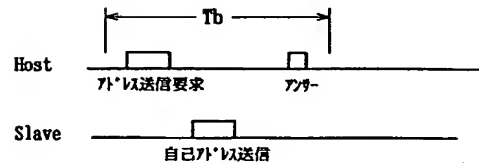
【符号の説明】

- 1 搬送車
- 2 走行路
- 3 移動局
- 4 地上局
- 8 側面漏光機能を有する導光路
- 9 導光路に光結合された地上局の受光器
- 10 導光路に光結合された地上局の投光器
- Ta 個別通信期間
- Tb ブロードキャスト通信期間

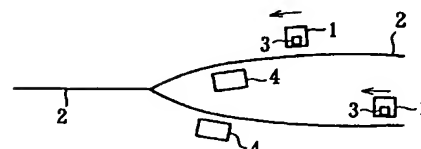
【図2】

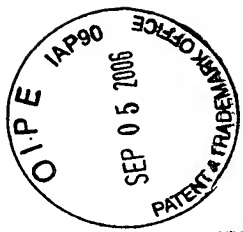


【図4】



【図7】

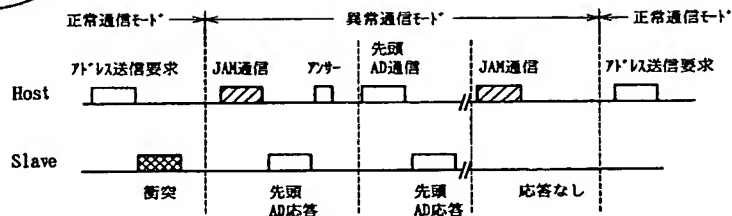




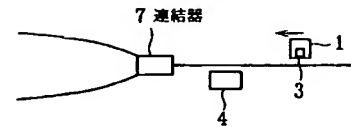
(6)

特開2003-18093

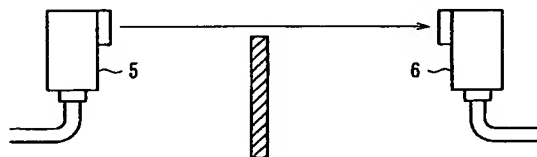
【図6】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K002 FA03 GA05  
5K067 BB21 BB41 BB44 EE02 EE12  
EE37